

表面解析用質量分析装置

要求仕様書

平成25年 3月

財団法人京都高度技術研究所

【目次】

I．仕様書概要説明

- 1 調達背景
- 2 調達物品名、数量、設置場所、概要及び構成内訳
- 3 技術的要件の概要
- 4 その他

I I．調達物品に備えるべき技術的要件

【性能、機能に関する要件】

- 1 表面解析用質量分析装置
- 2 その他の要件

【性能、機能以外の要件】

- 1 設置条件等
- 2 保守体制
- 3 教育、支援体制
- 4 その他

要求仕様書

I. 仕様書概要説明

1 調達背景

高機能性化学研究開発拠点（仮称）では、「フェムト秒レーザーを用いた次世代材料プロセッシング技術による光、電子材料・部材等の開発：環境、エネルギー等広範な分野に適用可能な光学デバイス加工の高精度化、低コスト化に繋がる世界初の、フェムト秒レーザーによる非熱三次元プロセッシング技術を活用し、全ての光源に代替可能な高機能 LED 用基板等を開発」の研究を進めるほか、京都地域に数多く集積する他大学とも連携し、最先端の研究プロジェクトを順次実施する。

本プロジェクトにおいて、付加価値の高い高機能性化学品を創出するため、元素の高感度分析や分子情報の収集が可能となる本分析装置の調達を行う。

2 調達物品名、数量、設置場所、概要及び構成内訳

2-1 品名 : 表面解析用質量分析装置

2-2 数量 : 1 式

2-3 設置場所 : 高機能性化学研究開発拠点（仮称）（現在建設中）
京都市伏見区治部町 1 0 4、1 0 5 及び 1 0 6

2-4 概要 :

本装置は、数 nm から μm オーダーの深さ範囲で H、He を含む全元素を高感度で分析できる装置である。特に本装置は、高い質量分解能と優れた透過率をもつ飛行時間型質量分析計を用いて、従来の SIMS では困難とされていた極表面且つ局所的な面分布においての元素の高感度分析、更に、分子情報の収集が可能である。

また、SIMS の質量分析計には、測定質量に制限が無く、質量分解能も高い飛行時間型質量分析計（TOF-MS）が最適であり、これを採用している飛行時間型二次イオン質量分析装置（TOF-SIMS）が必要である。且つ、本質量分析計は、三重収束型静電アナライザーを用いることで、広いエネルギーバンドパスと大きな測定立体角を同時に実現可能とし、その結果、数ミクロン～40 ミクロン程度の表面凹凸を持つサンプルの全面で表面形状（凹凸）の影響を受けることなく、高質量分解能と高検出効率感度を同時に実現する。

また SIMS 分析では分析対象物によりイオン種を選択する必要があり、様々なアプリケーションに対応できる複数のイオン銃を選択できることが必要である。

Ar ガスクラスターイオン銃により、バイオ、ポリマー系の試料に対し非破壊的深さ方向分析が可能となり、2次元のイメージング機能と組み合わせることで3次元解析が可能となる。

また、本装置ではコンピュータ制御による5軸（X、Y、Z、回転、傾斜）ステー

ジを採用しており、試料上の広範囲にわたる精巧な自動多点分析、ステージ Map 測定が可能であり、且つ、幅広く対応できることが重要である。

2-5 構成内訳：	数量
(1-1) 飛行時間型二次イオン質量分析計	1 式
(1-2) 一次イオン照射系	
(パルス式金、パルス式ガリウム液体金属型イオン銃をチップにて選択)	1 式
(1-3) スパッタイオン銃系 (Ar/Ox イオン銃)	1 式
(1-4) スパッタイオン銃系 (Ar ガスクラスタイオン銃)	1 式
(1-5) 帯電中和用パルス式電子銃 (ニュートライザー) 系	1 式
(1-6) データ処理系	1 式
(1-7) 試料導入系	1 式
(1-8) 試料観察系	1 式
(1-9) 超高真空排気系	1 式
(1-10) その他	1 式

3 技術的要件の概要

3-1 本調達物品にかかわる性能、機能及び技術等（以下「性能等」という。）の要求要件（以下「技術的要件」という。）は、「I I. 調達物品に備えるべき技術的要件」に示すとおりである。

3-2 技術的要件は、すべて必須の要求要件である。

3-3 必須の要求要件は、財団法人京都高度技術研究所が必要とする最低条件を示しており、入札機器の性能等がこれらを満たしていないとの判断がなされた場合には不合格となり、落札決定の対象から除外する。

3-4 入札機器の性能等が技術的要件を満たしているか否かの判断は、財団法人京都高度技術研究所の技術審査により、入札機器にかかる技術的仕様書で求める提案資料の内容を審査して行う。

4 その他

4-1 技術的仕様等に関する留意事項

提案する機器は、入札時点で原則として製品化されていること。入札時点で製品化されていない機器により応札する場合には、技術的要件を満たすこと及び納入期限までに製品化され納入できることを証明できる書類を添付すること。なお、これらの成否は技術審査による。

4-2 導入に関する留意事項

- (1) 導入スケジュールは、財団法人京都高度技術研究所の担当者と協議し決定すること。
- (2) 導入機器は、平成 25 年 10 月 18 日（金）までに搬入、据付、調整、検査を終了し、正

常に動作する確認を得ること。

4-3 提案に関する留意事項

- (1) 記述内容が不明確である場合は、有効な提案書とみなさないで、留意すること。特に、審査にあたって、提案の根拠が不明確であったり、説明が不十分であるなどして、技術審査に重大な支障があると判断した場合は、要求要件を満たしていないものとみなす。
- (2) 提案資料に対する照会先を明記すること。

I I. 調達物品に備えるべき技術的要件

【性能、機能に関する要件】

1 表面解析用質量分析装置

表面解析用質量分析装置は、以下の要件を満たすこと。

1-1 飛行時間型二次イオン質量分析計

- ・ 飛行時間型質量分析計であり、イオンの飛行距離は 2 メートル程度で、 $40\mu\text{m}$ 程度の複雑な凹凸形体を持つ試料においても影が無く分析可能な三重収束型静電アナライザーを有していること。
- ・ 二次イオンの分解を防止するためアナライザー内部で飛行中に減速を行わない質量分析計であること。
- ・ 質量分解能は低質量領域では 9,000 (28 u における $M/\Delta M$ FWHM)、高質量領域では、15,000 (200 u 以上における $M/\Delta M$ FWHM) であること。
- ・ 質量範囲は 10,000 u 以上であること。
- ・ 感度は、27 u での質量分解能が 4,000 であるとき、 $1\times 10^8 \text{ Al}^+/\text{nC}$ より優れていること。

1-2 一次イオン照射系（パルス式金液体金属型イオン銃選択時の性能）

- ・ 一次イオン種は、Au が使用可能なこと。
- ・ 一次イオン加速電圧は、最大 30keV 以上であること。
- ・ 一次イオンのラスタ範囲は、 $500\mu\text{m}\times 500\mu\text{m}(@30\text{keV})$ 以上であること。
- ・ 一次イオンは、最大 $1,024\times 1,024$ ピクセルで走査可能なこと。
- ・ 一次イオンビーム径は、バンチングモード(高質量分解能モード)で $0.7\mu\text{m}\phi$ 以下、パルスモード(低質量分解能モード)で $130\text{nm}\phi$ 以下であること。
- ・ イオンポンプによる差動排気を装備していること。
- ・ 一次イオン種は Ga に切り替えての使用も可能なこと。
- ・ 一次イオン種の Au 又は Ga については、担当者が希望する一次イオン種をイオン銃に搭載の上、導入すること。
- ・ 一次イオン種のチップ (Au) のスペアを 1 式、導入しておくこと。

1-3 一次イオン照射系（パルス式ガリウム液体金属型イオン銃選択時の性能）

- ・ 一次イオン種は、Ga が使用可能なこと。
- ・ 一次イオン加速電圧は、最大 30keV 以上であること。

- ・ 一次イオンのラスタ範囲は、 $500\mu\text{m} \times 500\mu\text{m}$ (@30keV) 以上であること。
- ・ 一次イオンは、最大 $1,024 \times 1,024$ ピクセルで走査可能なこと。
- ・ 一次イオンビーム径は、バンチングモード(高質量分解能モード)で $0.6\mu\text{m}\phi$ 以下、パルスモード(低質量分解能モード)で $80\text{nm}\phi$ 以下であること。
- ・ イオンポンプによる差動排気を装備していること。
- ・ 一次イオン種は Au に切り替えての使用も可能なこと。
- ・ 一次イオン種の Ga 又は Au については、担当者が希望する一次イオン種をイオン銃に搭載の上、導入すること。
- ・ 一次イオン種のチップ (Ga) のスペアを 1 式、導入しておくこと。

1-4 スパッタイオン銃系 (Ar/Ox イオン銃)

- ・ アルゴンイオン銃の加速電圧は、0.01 から 4kV で、スパッタ銃ならびにフラッド銃として使用できること。
- ・ アルゴンと酸素をイオン化できること。1 本のイオン銃でアルゴン又は酸素イオンを照射できない場合は、アルゴン用と酸素用で 2 本のイオン銃を装備すること。
- ・ アルゴンイオン銃のイオン電流は、最大 $2\mu\text{A}$ 以上であること。

1-5 スパッタイオン銃系 (Ar ガスクラスタイオン銃)

- ・ 加速電圧は、最大 20kV 以上であること。
- ・ イオン電流は、最大 10nA 以上であること。

1-6 帯電中和用パルス式電子銃 (ニュートライザー) 系

- ・ 低エネルギーパルス式フォーカス電子銃で、コンピュータ制御が可能であること。
- ・ 電子銃のエネルギーは、20eV 以下で動作可能であること。

1-7 データ処理系

- ・ 制御用コンピュータ及びモニターを有すること。
- ・ OS は、Microsoft Windows 7 であり、日本語対応であること。
- ・ コンピュータの内部メモリーは 2GB 以上とし、ハードディスク容量は 200GB 以上であること。
- ・ USB メモリーによるデータの移動が可能であること
- ・ インクジェットカラープリンターによる高画質での印刷が可能であること。

1-8 試料導入系

- ・ 試料導入室から分析チャンバーへの試料搬送は、自動で行うことができること。
- ・ 不活性ガス雰囲気中の試料を大気に曝すことなく分析チャンバーに導入できる容器(トランスファーベッセル)を備えていること。

1-9 試料ステージ

- ・ 試料ステージは X 軸 $\pm 50\text{mm}$ 、Y 軸 $\pm 50\text{mm}$ 、傾斜 $\pm 15^\circ$ 、回転 $\pm 180^\circ$ 以上の可動範囲であること。
- ・ 分析チャンバーに内蔵されたモータで独立に 5 軸をコンピュータ制御できること。

- ・ 試料寸法は100mm 角,15mm 厚みまで装着可能なこと。

1-10 試料観察系

- ・ 100mm 角の試料ホルダー全面の写真を制御ソフトに取り込み、その写真上で測定試料を指定できること。
- ・ 一次イオンにより発生する二次電子を検出して電子像として観察できること。
- ・ 一次イオンにより発生する全二次イオン像を投影モードによりその場観察でき、二次イオンのアナライザー内の軌道を確認できること。

1-11 超高真空排気系

- ・ 分析チャンバーの到達真空度は、 5×10^{-7} Pa以下(GCIB搭載時)であること。
- ・ 主ポンプは、磁気浮上型ターボ分子ポンプであること。
- ・ 自動のベークングが行えること。

1-12 その他

- ・ スペアパーツ（ガスケット類）を1式付属すること。
- ・ 取扱説明書を1式付属すること。
- ・ 設置場所の床耐荷重が不足する場合、荷重分散板を付属すること。
- ・ 椅子を1式付属すること。
- ・ Static SIMS ハンドブックを1式付属すること。
- ・ データベース（Surface Spectra S-SIMS Library）を1式付属すること。
- ・ オフラインソフトウェア（2nd Copy）を1式付属すること。
- ・ Au エミッタアセンブリを1式付属すること。
- ・ Ga エミッタ チップを1式付属すること。
- ・ 電子中和銃フィラメントを1式付属すること。
- ・ 電子中和銃フィラメント固定碍子を1式付属すること。
- ・ O_x イオン銃用フィラメントアセンブリを1式付属すること。
- ・ Ar ガスクラスターイオン銃用フィラメントアセンブリを1式付属すること。
- ・ Ar ガスクラスターイオン銃用スキマーを1式付属すること。
- ・ Ar ガスクラスターイオン銃用碍子を1式付属すること。
- ・ トランスファーベッセルを1式付属すること。
- ・ コンプレッサーを1式付属すること。
- ・ 搬入、据付、調整、検査作業を含むこと。また検収後、操作方法トレーニングを行うこと。

2 その他の要件

調達物品については、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（平成 12 年法律第 100 号）」（グリーン購入法）並びに「労働安全衛生法」に基づく基本方針の判断基準を満足する機能及び仕様であること。

なお、調達物品がグリーン購入法に対応する製品がない場合、又は労働安全衛生法の適用対象にならない場合は、その旨を明記すること。

【性能、機能以外の要件】

1 設置条件等

- (1) 設置場所： 高機能性化学研究開発拠点（仮称） （現在建設中）
京都市伏見区治部町１０４、１０５及び１０６
- (2) 搬入、据付、調整、検査について
導入機器の設置場所への搬入、据付、調整、検査を行い、機器の動作確認を行うこと（調達物品に備えるべき技術的要件の性能を確認できるデータを取得し、性能、機能を満たしていることを示すこと。）。

2 保守体制

- (1) 納入検収後、１年以内に納入業者の責任による故障が生じた場合、納入業者の責任において修理又は代品を納入すること。
- (2) 国内にサービス拠点をもち、迅速な対応ができる技術員を有すること。

3 教育、支援体制

- (1) 利用者に対して、使用方法に関する説明会を納入場所で行うこと。
- (2) 日本国内で技術的相談に速やかに応じられる体制を整えていること。

4 その他

- (1) 機器の説明、使用方法を記したマニュアルを添付すること。

本仕様書に定められた以外の事項で疑義が生じた場合には、財団法人京都高度技術研究所 担当者の指示に従うこと。

本仕様書の以上、以下という表現は性能の良い方に解釈すること。